

机密★启用前

2022 年 10 月高等教育自学考试全国统一考试

## 工业分析

(课程代码 02483)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

### 第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共 20 小题, 每小题 1 分, 共 20 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 工业分析被誉为工业生产的  
A. 嘴巴  
B. 眼睛  
C. 鼻子  
D. 耳朵
2. 最著名的国际标准之一是由国际标准化组织制定的  
A. GBT 标准  
B. IEC 标准  
C. ISO 标准  
D. USA 标准
3. 通过现场采样, 把样品带回实验室处理后进行测定的方法称为  
A. 离线分析  
B. 在线分析  
C. 现场分析  
D. 室内分析
4. 采样的目的是获得  
A. 价值高的分析试样  
B. 最具经济性的分析试样  
C. 特殊的分析试样  
D. 具有代表性的分析试样
5. 试样的湿法分解法应用最常用的酸是  
A. 盐酸  
B. 草酸  
C. 稀酸  
D. 柠檬酸

6. 灰化法测定煤质灰份的主要仪器和设备是  
A. 微波炉和烧杯  
B. 烘箱和称量瓶  
C. 箱型电炉和灰皿  
D. 酒精灯和表面皿
7. 传统的人造硅酸盐材料及制品包括  
A. 玻璃及其制品  
B. 碳纤维材料  
C. 纳米材料  
D. 非金属制品
8. 分析人员要从较坚固的原料堆中采样, 应该使用  
A. 采样钻  
B. 真空探针  
C. 采样铲  
D. 以上的工具都可以
9. 用酸度计测定试液的 pH 值之前, 要先应进行调节校正, 所用溶液称为  
A. 酸性标准溶液  
B. 碱性标准溶液  
C. 中性标准溶液  
D. 标准缓冲溶液
10. 快速分析法的特点是  
A. 准确度高  
B. 不用仪器  
C. 分析速度快  
D. 权威
11. 测定硅酸盐中低含量二氧化硅可采用  
A. 硅钼蓝分光光度法  
B. 磷钼蓝分光光度法  
C. 硅钼蓝指示滴定法  
D. 磷钼蓝指示滴定法
12. 钢铁分析中气体容量法定碳的管式炉内温度通常为  
A. 500~600°C  
B. 800~1100°C  
C. 1200~1300°C  
D. 1300~1500°C
13. 煤的灰分是  
A. 不完全燃烧残渣  
B. 完全燃烧后的残渣  
C. 有机碳的残留物  
D. 烟气成分
14. 均能用双硫脲分光光度法测定的金属离子是  
A.  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Cd}^{2+}$ 、 $\text{Pb}^{2+}$   
B.  $\text{Hg}^{2+}$ 、 $\text{Cd}^{2+}$ 、 $\text{Pb}^{2+}$   
C.  $\text{K}^{+}$ 、 $\text{Cr}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$   
D.  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Cd}^{2+}$ 、 $\text{Na}^{+}$
15. EDTA 络合滴定法测定  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 采用  
A. 直接滴定法  
B. 平行滴定法  
C. 返滴定法  
D. 转换滴定法
16. 煤的燃烧库仑滴定法中使用的催化剂是  
A. 三氧化钨  
B. 过氧化钠  
C. 铁屑  
D. 硫酸锰

17. 只适用于烟煤和褐煤全水分测定的方法是
- A. 空气干燥法                      B. 通氮干燥法  
C. 甲苯蒸馏法                      D. 微波干燥法
18. 用碘量法测定水中的溶解氧时, 若需消除水样中氧化性物质, 应加入
- A. 抗坏血酸                      B. 硫代硫酸钠  
C. 亚硫酸钠                      D. 双氧水
19. 用碘标准溶液滴定工业硫酸中的二氧化硫含量时, 指示剂是
- A. 甲基橙                      B. 酚酞  
C. 淀粉溶液                      D. 氨基磺酸
20. 钢和铁中最大的区别是某种元素的含量不同, 这种元素是
- A. 锰                      B. 铁  
C. 磷                      D. 碳

二、多项选择题: 本大题共 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分。在每小题列出的备选项中至少有两项是符合题目要求的, 请将其选出, 错选、多选或少选均无分。

21. 工业分析具有如下特点
- A. 分析对象的物料量大                      B. 分析对象的组成复杂  
C. 分析试样的处理复杂                      D. 分析的任务广  
E. 分析周期长
22. 煤的工业分析中测定项目包括
- A. 水分                      B. 灰分  
C. 挥发分                      D. 盐分  
E. 微量元素
23. 钢铁中的有益元素是
- A. 碳                      B. 硅  
C. 硫                      D. 磷  
E. 锰
24. 标准方法可分为
- A. 国际标准                      B. 国家标准  
C. 行业标准                      D. 企业标准  
E. 省市标准
25. 污水综合排放标准中规定了 13 种第 1 类污染物排放指标, 其中有
- A. 总铁                      B. 烷基汞  
C. 总镉                      D. 六价铬  
E. 石油类

## 第二部分 非选择题

三、填空题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。

26. 物质灼烧过程中失去的质量称为\_\_\_\_\_。
27. 酸度是指能与\_\_\_\_\_作用的物质的量。
28. 我国的国家标准中, 代号“GB”表示\_\_\_\_\_国家标准。
29. 从分析速度方面考虑, 在能满足结果准确度要求的基础上, 优先选择分析速度\_\_\_\_\_的方法。
30. 硅酸盐中吸附水的测定过程是取风干样品于 105~110 摄氏度下烘\_\_\_\_\_小时。
31. 用电位法测定溶液 pH 值时, 常用的参比电极是\_\_\_\_\_。
32. 在硅酸盐经典分析系统中, 常采用  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  熔样, 通常在\_\_\_\_\_坩埚中进行。
33. 分解硅酸盐水泥及熟料试样可采用碱熔法, 也可以采用\_\_\_\_\_法。
34. 用碘量法测定水中的溶解氧时, 加入的固氧剂是\_\_\_\_\_。
35. 磷钼蓝分光光度法测定钢铁中磷元素, 加入  $\text{SnCl}_2$  的作用是\_\_\_\_\_。

四、名词解释题: 本大题共 4 小题, 每小题 3 分, 共 12 分。

36. 灰分
37. 碱度
38. 实验室样品
39. 水的浊度

五、简答题: 本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。

40. 简述硅酸盐分析一般测定的项目 (只答五项)。
41. 工业分析采样方案的基本内容包括哪几项?
42. 简述空气干燥法测定煤中全水分的过程。
43. 简述用 EDTA 滴定法测定硅酸盐中的三氧化二铁时需要控制溶液的条件。

六、计算分析题: 本大题共 2 小题, 每小题 14 分, 共 28 分。

44. 为了解某工业用水中钙离子的浓度, 用移液管吸取 50.00mL 水样于 250mL 锥形瓶中, 加 1mL 硫酸溶液(1+1)和 5mL 过硫酸钾溶液(40g/L), 加热煮沸至近干, 取下冷却至室温, 加 50mL 水、3mL 三乙醇胺(1+2), 7mL 氢氧化钾溶液(200g/L), 约 0.2g 钙指示剂, 用 0.02000mol/L 的 EDTA 标准溶液进行滴定至溶液颜色由紫红色变为亮蓝色时即为终点, 消耗 EDTA 标准溶液 10.00mL。

- (1) 说明加入三乙醇胺的作用 (4 分);
- (2) 写出水中以钙离子的质量浓度表示的钙的含量的计算公式 (单位为 mg/L) (4 分);
- (3) 计算该水样中钙离子的含量 (4 分) 并表示为水中的钙硬度 (以 CaO 计), (单位为 mg/L) (2 分)。

参考常数:  $M(\text{Ca})=40.08\text{g/mol}$ 、 $M(\text{CaO})=56.08\text{g/mol}$

45. 对某批次工业碳酸钠分析, 准确称取试样 1.7000 克, 至于 250 毫升锥形瓶中, 用 50 毫升蒸馏水溶解, 加入 10 滴溴甲酚绿-甲基红指示剂, 用盐酸标准溶液 (1.000mol/L) 滴定至刚变色时, 煮沸 2 分钟, 冷却后继续滴定至溶液呈暗红色为终点, 用去盐酸溶液体积 31.80mL, 同时做空白试验, 用去盐酸溶液 0.20mL。

- (1) 写出定量化学反应式 (4 分);
- (2) 试样中总碱量 (以  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  计) 质量分数的计算公式 (4 分);
- (3) 计算该产品的总碱量 (6 分)。

参考常数:  $M(\text{Na}_2\text{CO}_3)=105.99\text{g/mol}$